

PH **US**  
010157W MAT.  
**DOSSIER**



19 BUNDESREPUBLIK 12

DEUTSCHLAND

Offenlegungsschrift  
10 **DE 43 21 754 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 06 F 17/60**  
G 01 F 23/00



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 43 21 754.0  
22 Anmeldetag: 30. 6. 93  
43 Offenlegungstag: 23. 2. 95

DE 43 21 754 A 1

71 Anmelder:  
Deutsche Aerospace AG, 80804 München, DE

72 Erfinder:  
Dangelmeyr, Jürgen, 73084 Salach, DE; Storz,  
Günter, 89129 Langenau, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Erfassung des Füllstands von über ein Gebiet verteilt aufgestellten Schüttgutbehältern und Anordnung zum Durchführen des Verfahrens

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung des Füllstands von über ein Gebiet verteilt aufgestellten Schüttgutbehältern, insbesondere Müll- oder Wertstoffbehältern. Um den Füllstand der Behälter möglichst ohne großen Aufwand an Zeit und Geld erfassen zu können und um eine optimale Tourenplanung für die Entleerungsfahrzeuge erstellen zu können, wird nach der Erfindung vorgeschlagen, daß mit mindestens einem im oder an Schüttgutbehältern angebrachten Sensor der momentane Füllstand des Schüttgutbehälters ermittelt wird, daß die vom Sensor ermittelten Füllstandsdaten kontinuierlich oder in bestimmten, vorzugsweise regelmäßigen zeitlichen Abständen abgefragt und zusammen mit einem Behälteridentifikationscode an eine Zentrale übertragen werden, daß in der Zentrale die Daten ausgewertet werden zum Zwecke einer Tourenoptimierung von die Schüttgutbehälter anfahren und entleerenden Fahrzeugen.

DE 43 21 754 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 94 408 068/16

8/29

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung des Füllstands von über ein Gebiet verteilt aufgestellten Schüttgutbehältern, insbesondere Müll- oder Wertstoffbehältern gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Anordnung zum Durchführen des Verfahrens gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

Schüttgutbehälter, die über ein i.a. großräumiges Gebiet verteilt aufgestellt sind, sind allgemein bekannt. Sie sind in der Regel Teil eines Sammel-systems, bei dem Schüttgut zunächst zu den einzelnen Schüttgutbehältern gebracht und darin zwischengelagert wird. Die einzelnen Schüttgutbehälter werden regelmäßig von Entleerungsfahrzeugen angefahren, die die Schüttgutbehälter entleeren und das aufgesammelte Schüttgut entsorgen. Bekannte Beispiele eines solchen Systems sind die kommunale Müllentsorgung oder die Entsorgung von Produktionsabfällen auf einem Fabrikgelände, aber auch die Entsorgung von Zwischenlagern bei der Ernte ist ein solches Beispiel.

Ein anderes bekanntes Beispiel ist die Wertstoffentsorgung. In vielen Kommunen wird ein Teil der sogenannten Wertstoffe wie Glas oder Papier mittels Wertstoffcontainer gesammelt. Die Container befinden sich i.a., jeweils in Gruppen zusammengefaßt, verteilt an verschiedenen Standorten. Der Bürger hat nun die Möglichkeit, seine Wertstoffe zu diesen Containern zu bringen und einzuwerfen. In bestimmten Intervallen werden diese Container dann von entsprechend ausgestatteten Entleerungsfahrzeugen angefahren und die Container entleert. Sind die Entleerungsintervalle zu kurz bedeutet dies, daß die Container nicht voll sind, sie aber trotzdem angefahren werden, ohne daß eine Notwendigkeit hierzu bestand. Sind die Intervalle zu lang, sind die Container überfüllt und die Bürger müßten ihre Wertstoffe wieder nach Hause tragen. Häufig stellen sie diese jedoch einfach neben den Containern ab. Neben einer Verschandelung des Stellplatzes bedeutet dieses Verhalten einen zusätzlichen Aufwand bei der Entleerung der Container.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, zum einen ein Verfahren anzugeben, mit dem mit möglichst geringen Aufwand an Zeit und Kosten der Füllstand von über in Gebiet verteilt aufgestellten Schüttgutbehältern, insbesondere Müll- oder Wertstoffbehältern zentral erfaßt werden kann, und zum anderen eine Anordnung zu schaffen, mit der ein solches Verfahren möglichst einfach durchgeführt werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung in bezug auf das zu schaffende Verfahren ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 wiedergegeben und in bezug auf die zu schaffende Anordnung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 7. Die übrigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens (Ansprüche 2 bis 6) und der erfindungsgemäßen Anordnung (Anspruch 8 bis 13).

Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Füllstand der einzelnen Behälter ohne Zeitverzögerung zentral erfaßt werden kann, so daß eine Optimierung der Tourenplanung für die Entleerungsfahrzeuge möglich ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand ihrer Anwendung bei der Entsorgung von über ein Gebiet verteilt aufgestellten Wertstoffcontainern näher erläutert. In Fig. 1 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines solchen "intelligenten" Wertstoffcontainersystems nach

der Erfindung gezeigt. Es gibt mehrere über ein Gebiet verteilt aufgestellte Wertstoffcontainer, die entweder einzeln oder auf Stellplätzen 5 jeweils in Gruppen beispielsweise zu dritt oder zu viert aufgestellt sind. Jede dieser (in der Fig. 1 nicht gezeigte) Wertstoffcontainer ist mit einem Füllstandssensor 1 ausgerüstet, der entweder über eine Drahtleitung 11 oder über eine Funkverbindung 13 direkt mit einer Zentrale 2 verbunden ist oder — bei den Containergruppen auf den Stellplätzen 5 — über Drahtleitungen 12 an einen Stellplatz-Datenkonzentrator 3, der seinerseits entweder über eine Drahtleitung 31 oder über eine Funkverbindung 32 mit der Zentrale 2 verbunden ist. Für die Funkverbindungen 32 bzw. 12 weisen sowohl der Stellplatz-Datenkonzentrator 3, bzw. der Wertstoffcontainer (Füllstandssensor 1) als auch die Zentrale 2 jeweils eine Antenne 30 bzw. 10 bzw. 20 auf.

Ferner ist in Fig. 1 noch ein Füllstandssensor 1 eines weiteren Wertstoffcontainers gezeigt, der über eine Antenne 10 in Funkverbindung 41 mit einem Fahrzeug 4 steht, das im Vorbeifahren die Füllstandsdaten der einzelnen Wertstoffcontainer per Funk abfragen kann. Das Fahrzeug 4 ist hierzu mit einem Send-/Empfangsgerät mit Antenne 40 ausgerüstet. Diese Art der Füllstandsdatenerfassung ist besonders für die Fälle geeignet, in denen eine direkte Funkverbindung mit der Zentrale 2 nicht möglich ist (z. B. infolge von Abschattungseffekten) bzw. nur mit großen Aufwand installiert werden kann und bei denen der Anschluß einer Datenleitung sich aus wirtschaftlichen bzw. technischen Gründen nicht lohnt.

Bei diesem System wird mit einem geeigneten Sensor 1 festgestellt, welchen Füllstand der jeweilige Wertstoffcontainer hat. Diese Information wird gemeinsam mit einer Containeridentifikation an die zentrale Einsatzstelle 2 übertragen, dort ausgewertet und die Leerungstour der Entleerungsfahrzeuge entsprechend den Leerungsnotwendigkeiten der einzelnen Containern disponiert (Tourenoptimierung). Dadurch wird erreicht, daß die Container bedarfsgerecht entleert werden. Ökologisch und ökonomisch unsinnige Leerfahrten entfallen. Volle Container werden sofort erkannt und es kann entsprechend reagiert werden.

Als Sensor 1 zur Erfassung des Füllstandes können verwendet werden:

- Lichtschranken, die im Container in geeigneter Weise angebracht werden;
- Ultraschallsensoren, die im Container in geeigneter Weise angebracht werden;
- Mikro- bzw. mm-Wellensensoren (GHz), die im Container in geeigneter Weise angebracht werden;
- Druck- oder Kraftsensoren, die im Container in geeigneter Weise angebracht werden und das Gewicht ermitteln;
- oder eine Kombination der zuvor genannten Meßsensoren.

Die am bzw. im Container auf eine der zuvor genannten Arten erfaßten Füllstandsdaten werden kontinuierlich oder in einem bestimmten Zyklus abgefragt und per Funk oder per Datenleitung an die Zentrale 2 übertragen. Vor Übertragung der Daten der Container eines Stellplatzes 5, werden sie von dem zugeordneten Stellplatz-Datenkonzentrator 3 erfaßt und vorverarbeitet und dann erst zur Dispositionszentrale 2 weitergeleitet. Die Übertragung der Daten von Containern zum zugehörigen Stellplatz-Datenkonzentrator 3 erfolgt z. B.:

(nömL) oder unter Nutzung des Modacon-Netzes oder mittels Funkübertragung (41) an ein vorbeifahrendes Datensammelfahrzeug (4) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Schüttgutbehälter die zum Betrieb des jeweils mindestens einen Füllstandssensors und der Datenübertragungseinrichtung zum zugeordneten Stellplatz-Datenkonzentrator oder zur Zentrale erforderliche Energie von in den jeweiligen Schüttgutbehältern eingebauten Akkumulatoren oder von Solarzellen oder über einen Steckkontakt von einem Versorgungsnetz erhalten.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anschluß der einzelnen Schüttgutbehälter über jeweils einen Steckkontakt an ein Versorgungsnetz die Füllstandsdaten über die Versorgungsleitung an den zugeordneten Stellplatz-Datenkonzentrator oder die Zentrale übertragen werden.

7. Anordnung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

— daß in den zu überwachenden Schüttgutbehältern jeweils mindestens ein Füllstandssensor (1) angeordnet wird;

— daß der Füllstandssensor (1) über eine Datenübertragungseinrichtung (11; 10, 13, 20; 12, 3, 31; 12, 3, 30, 32, 20; 10, 41, 40, 4) mit einer Zentrale (2) verbunden ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Gruppe von Schüttgutbehältern auf einem Stellplatz die Füllstandssensoren (1) der einzelnen Schüttgutbehälter mit einem Stellplatz-Datenkonzentrator (3) über Funk oder über eine Leitung (12) verbunden sind und der Stellplatz-Datenkonzentrator (3) über Funk (30, 32, 20) oder über eine Leitung (31) mit der Zentrale (2) verbunden ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8 gekennzeichnet, daß die Füllstandssensoren (1) der einzelnen Schüttgutbehälter jeweils über eine induktive Kopplung mit einer an den jeweiligen Schüttgutbehälter herangeführten Datenleitung mit dem zugehörigen Stellplatz-Datenkonzentrator (3) oder mit der Zentrale (2) verbunden sind.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstandssensoren (1) der einzelnen Schüttgutbehälter oder die einzelnen Stellplatz-Datenkonzentratoren über Funk (10, 41, 40) mit einem Füllstandsdaten-Sammelfahrzeug (4) verbunden sind.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstandssensoren (1) der einzelnen Schüttgutbehälter und/oder die einzelnen Stellplatz-Datenkonzentratoren (3) jeweils mittels eines Modems über das Fernsprechnet (11, 31) oder über den Temex-Dienst oder den Datex-P- oder Datex-C-Dienst oder mittels Funkübertragung im Bereich des Betriebsfunks (32) oder unter Nutzung des Modacon-Netzes an die Zentrale (2) angeschlossen ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Füllstands-Sensoren (1) Lichtschranken und/oder Ultraschallsensoren und/oder Mikro- oder Millimeterwellen-Radarsensoren und/oder Druck- und/oder Kraftsensoren vorgesehen sind.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur Energieversorgung der Füllstandssensoren (1) und/oder der Stellplatz-Datenkonzentratoren (3) Akkumulatoren oder Solarzellen vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- mittels einer Datenfunkstrecke Container-Konzentrator (in Fig. 1 nicht gezeigt);
- mittels einer Datenleitung 12 zwischen Sensor 1 und Konzentrador 3;
- mittels einer Datenleitung die lediglich am den Container herangeführt ist (in Fig. 1 nicht gezeigt). Die Daten werden dann induktiv eingekoppelt und zum Konzentrador 3 weitergeleitet.

Nachdem die Daten im Datenkonzentrator 3 entsprechend aufbereitet worden sind, werden sie an die nächste Unterzentrale (in Fig. 1 nicht gezeigt) oder direkt an die Zentrale 2 weitergeleitet. Die Weiterleitung von Stellplatz-Datenkonzentrator 3, aber auch — bei einzelnen Containern — vom einzelnen Sensor 1 zur Zentrale 2 erfolgt z. B.

- mittels Anschaltung eines Modems an das Fernsprechnetz über Fernsprechleitungen 11 bzw. 31;
- mittels Anschaltung an den Temex-Dienst der Bundespost;
- mittels Anschaltung an den Datex-P oder Datex-C-Dienst;
- mittels Funkübertragung 32 bzw. 13 im Bereich des Betriebsfunks (nömL = nicht öffentlicher mobiler Landfunkdienst) oder unter Nutzung des Modacon-Netzes;
- mittels Funkübertragung 41 an vorbeifahrende Datensammelfahrzeuge 4 (z. B. Müllautos).

Die einzelnen Container benötigen für die Ermittlung des Füllstandes und die Weiterleitung der Daten eine entsprechende Energieversorgung (in Fig. 1 nicht gezeigt).

Die Energie erhält der einzelne Container z. B.:

- mittels eingebauten Akkus, die in bestimmten Intervallen getauscht werden bzw. die über Solarzellen geladen werden, die sich wiederum direkt am Container befinden können;
- mittels Steckkontakt, wobei die Energie von einer zentralen Containerstellplatz-Stromversorgung kommt, die wiederum aus dem öffentlichen Netz gespeist wird, oder von Solarzellen mit angeschalteter Pufferbatterie.

Wird eine Stromversorgung mittels Steckkontakt übertragen, ist auch denkbar, daß die Daten vom Container auf die gleiche Leitung moduliert werden. Des weiteren ist denkbar, daß sowohl die Daten als auch die Energie mittels an geeigneter Stelle angebrachten Induktionsspulen vom Container zum Datenkonzentrator und in umgekehrte Richtung übertragen werden. Dabei wird dann im Container die induzierte Energie in geeigneten Speichermedien (Konzentrator/Akku) gesammelt. Damit in diesem Falle die entsprechende Stellgenauigkeit der Container erreicht wird, ist eine Positionierungseinrichtung erforderlich. Z.B. in Form eines Podestes aus geeigneten Material und mit entsprechenden Aufnahmebuchten.

Die mittels den zuvor beschriebenen Verfahren ermittelten Daten werden in der Zentrale 2 erfaßt, bearbeitet und entsprechende Aktionen (z. B. Ausgabe der Tourenpläne für die einzelnen Entsorgungsfahrzeuge) ausgelöst.

Es versteht sich, daß die Erfindung nicht auf das geschilderten Beispiel beschränkt ist, sondern vielmehr auf weitere übertragbar ist. So liegt es nahe, auch die kom-

munale Müllentsorgung auf die gleiche Weise zu optimieren. Auch die Entsorgung von Produktionsrückständen auf einen weitläufigen Firmengelände kann so optimiert werden.

Aber auch in der industriellen Produktion kann die Erfindung nutzbringend eingesetzt werden; z. B. kann die Beschickung von Fertigungsstraßen sowie das Einsammeln von an verschiedenen Orten entstehenden und dort auch zwischengelagerten Zwischen- und Endprodukten mit einem System nach der Erfindung optimiert werden.

Möglich ist auch, daß die einzelnen Standorte der Schüttgutbehälter jeweils über geeignete Aufnahmebuchten für die Behälter verfügen und in diese Aufnahmebuchten entsprechende Waagen eingebaut sind. Die einzelnen Behälter benötigen i. a. dann keine zusätzliche Ausrüstung mehr, da der jeweilige Stellplatz und das jeweilige Gewicht registriert und an die Zentrale übertragen werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erfassung des Füllstands von über ein Gebiet verteilt aufgestellten Schüttgutbehältern, insbesondere Müll- oder Wertstoffbehältern, dadurch gekennzeichnet.

— daß mit mindestens einem im oder an Schüttgutbehältern angebrachten Sensor (1) der momentane Füllstand des Schüttgutbehälters ermittelt wird;

— daß die vom Sensor (1) ermittelten Füllstandsdaten kontinuierlich oder in bestimmten, vorzugsweise regelmäßigen zeitlichen Abständen abgefragt und zusammen mit einem Behälteridentifikationscode an eine Zentrale (2) übertragen werden;

— daß in der Zentrale (2) die Daten ausgewertet werden zum Zwecke einer Tourenoptimierung von die Schüttgutbehälter anfahren und entleeren den Fahrzeugen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Gruppe von auf einem gemeinsamen Stellplatz (5) angeordneten Schüttgutbehältern die Füllstandsdaten der einzelnen Schüttgutbehälter an einen Stellplatz-Datenkonzentrator (3) übertragen und dort vorverarbeitet werden und dann erst an die Zentrale (2) übertragen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Füllstandsdaten von den einzelnen Schüttgutbehältern eines Stellplatzes (5) zu den zugeordneten Stellplatz-Datenkonzentrator (3) durchgeführt wird mittels einer den jeweiligen Sensor (1) mit den Stellplatz-Datenkonzentrator (3) direkt verbindender Datenfunkstrecke oder Datenleitung (12) oder mittels einer an den jeweiligen Schüttgutbehälter herangeführten Datenleitung, an deren Ende die Füllstandsdaten induktiv eingekoppelt und an den Stellplatz-Datenkonzentrator übertragen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der vorverarbeitenden Füllstandsdaten vom jeweiligen Stellplatz-Datenkonzentrator (3) an die Zentrale (2) mittels Anschaltung des Stellplatz-Datenkonzentrators (3) über ein Modem an das Fernsprechnetz (31) oder an den Temex-Dienst oder an den Datex-P- oder Datex-C-Dienst oder mittels Funkübertragung (32) im Bereich des Betriebsfunks

- Leerseite -

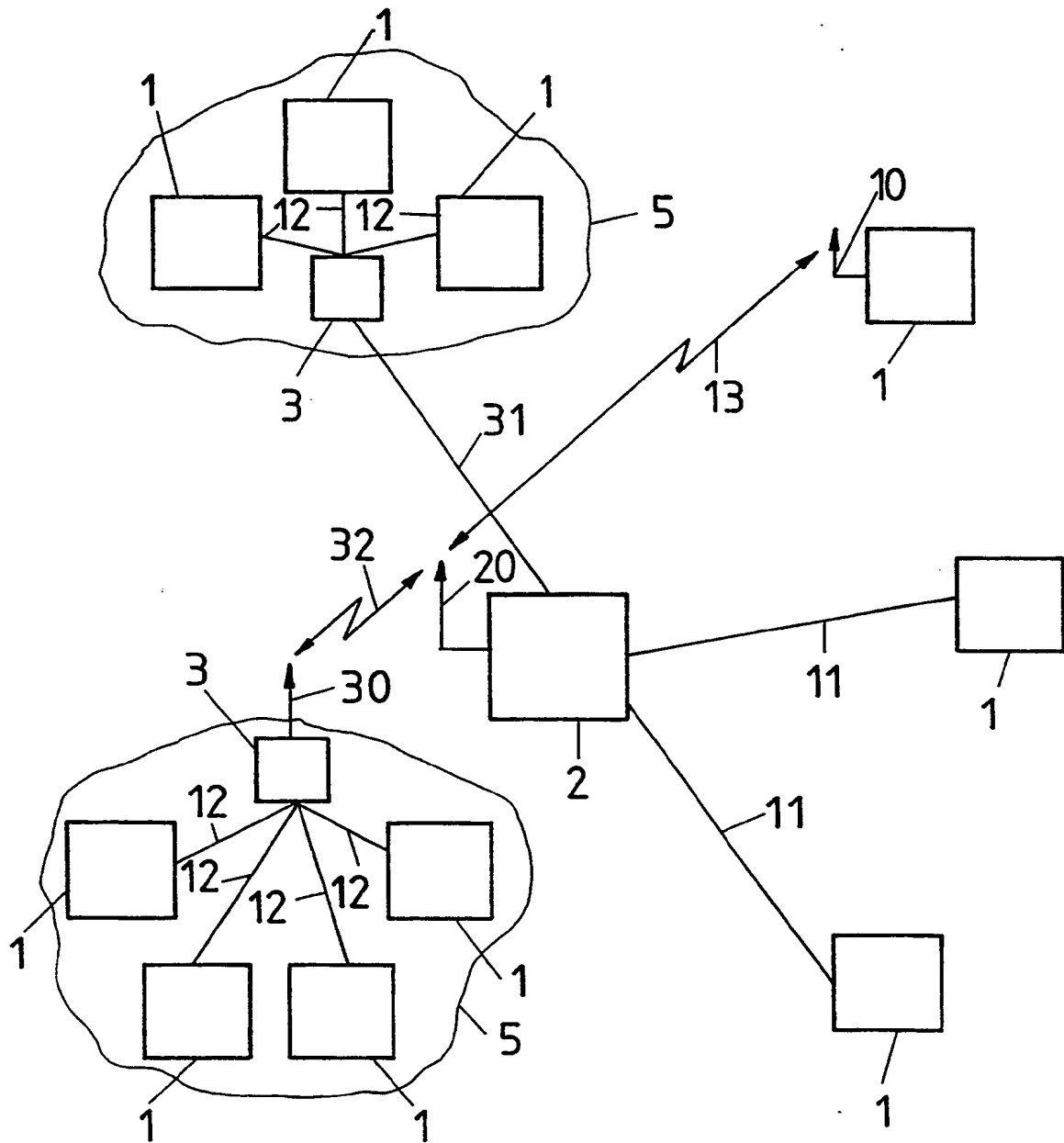


FIG.1

